

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-191111

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

---

(51)Int.Cl. H04N 5/225

---

(21)Application number : 08-341441 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 20.12.1996 (72)Inventor : KUNO OSAMU  
YAMADA KAZUO

---

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE AND OPTICAL PATH EXTENSION DEVICE FOR VIDEO CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image display device and an optical path extension device for a video camera where expensive components such as a CRT and an eyepiece lens are not required to be arranged in duplicate and to apply a shoulder-mount view finder even to a video camera composed integrally with a camera main body.

SOLUTION: A view finder 500 has an image display part 510 to display a picked-up image of an ENG camera, and optical path extension part 520 to extend an optical path of a luminous flux emitted from the image display part 510 to a rear part of a camera main body 100 and an eyepiece part 530 for expending and viewing a picked-up image displayed on the image display part 510. The optical path extension part 520 is composed so as to be attachable and detachable mounted to and from the image display part 510 so as to extend and contract in a direction of an optical path of

the luminous flux emitted from the image display part 510.

---

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 08.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration] withdrawal

[Date of final disposal for application] 25.04.2005

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The image display device of the video camera characterized by having an optical-path expanding means for elongating the optical path of the flux of light by which is prepared in the body of a video camera, and is attached in the image display means and this image display means for displaying the photography image of said video camera free [ attachment and detachment ], and outgoing radiation is carried out from this image display means.

[Claim 2] Said optical-path expanding means is the image display device of the video camera according to claim 1 characterized by being constituted so that it can expand and contract in the direction of an optical path of said flux of light.

[Claim 3] Said optical-path expanding means is the image display device of the video

camera according to claim 2 characterized by being constituted so that it may have the 1st optical system which makes the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said image display means the parallel flux of light, and carries out outgoing radiation, and the 2nd optical system to which image formation of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said 1st optical system is carried out while being arranged so that it may be movable in the direction of an optical axis.

[Claim 4] While said 1st optical system is arranged so that the image surface of said image display means may be located in a focus It is constituted so that it may have the 1st lens which makes the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said image display means the parallel flux of light, and carries out outgoing radiation. Said 2nd optical system The 2nd lens which relays the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said 1st lens, and the erecting prism which reverses the upper and lower sides of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from this 2nd lens, and right and left, respectively, The image display device of the video camera according to claim 4 characterized by being constituted so that it may have the 3rd lens to which image formation of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from this erecting prism is carried out.

[Claim 5] It is the image display device of the video camera according to claim 1 characterized by constituting said image display means so that an eye contacting part may be located in the center section of the body of said video camera, and constituting said optical-path expanding means so that the optical path of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said image display means may be elongated to the posterior part of the body of said video camera.

[Claim 6] Optical-path expanding equipment of the video camera characterized by being prepared in the body of a video camera, being attached in the image display device which has an image display means to display the photography image of said video camera free [ attachment and detachment ], and having an optical-path expanding means for elongating the optical path of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said image display means.

[Claim 7] Said optical-path expanding means is optical-path expanding equipment of the video camera according to claim 6 characterized by being constituted so that it can expand and contract in the direction of an optical path of said flux of light.

[Claim 8] Said optical-path expanding means is optical-path expanding equipment of the video camera according to claim 7 characterized by being constituted so that it may have the 1st optical system which makes the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said image display means the parallel flux of light, and carries out outgoing radiation, and the 2nd optical system to which image formation of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said 1st optical system is carried out while being arranged so that it may be movable in the direction of an optical axis.

[Claim 9] While said 1st optical system is arranged so that the image surface of said image display means may be located in a focus It is constituted so that it may have the 1st lens which makes the flux of light by which outgoing radiation is carried out from this image display means the parallel flux of light, and carries out outgoing radiation. Said 2nd optical system The 2nd lens which relays the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said 1st lens, and the erecting prism which reverses the upper and lower sides of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from this 2nd lens, and right and left, respectively, Optical-path expanding equipment of the video camera according to claim 8 characterized by being constituted so that it may have the 3rd lens to which image formation of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from this erecting prism is carried out. [Claim 10] It is optical-path expanding equipment of the video camera according to claim 6 characterized by constituting said image display means so that an eye contacting part may be located in the center section of the body of said video camera, and constituting said optical-path expanding means so that the optical path of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from said image display means may be elongated to the posterior part of the body of said video camera.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is prepared in a video camera and relates to the image display device for displaying the photography image of this video camera. Moreover, this invention relates to the optical-path expanding equipment for elongating the optical path of the flux of light outputted from the image display means of this image display device. Here, a video camera means the image pick-up system by which the camera was unified. As this video camera, there is a video tape recorder with which the camera was unified, for example.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the image display device for displaying a photography image and the so-called viewfinder are prepared in the video camera for photoing a dynamic image. A user photos the target photographic subject, looking at the photography image displayed with this viewfinder.

[0003] As the video camera (henceforth an "ENG camera") used by coverage of news etc. puts the body of a camera on a user's shoulder, it is used. For this reason, when the body of a camera is put on a user's shoulder, the viewfinder of this ENG camera is constituted so that an eye contacting part (henceforth the "eyepiece section") may

come to the location of a user's eyes.

[0004] This is explained referring to drawing 17 . Drawing 17 is the side elevation showing an example of the appearance configuration of the ENG camera mentioned above. The ENG camera of illustration has the body 10 of a camera, the taking-lens section 20, and a viewfinder 30.

[0005] \*\*\*\*\* 40 for putting the body 10 of a camera on a user's shoulder is formed in the center section of the lower part of the body 10 of a camera. The viewfinder 30 is arranged so that the eyepiece section 31 may be located in the center section of the upper part of the body 10 of a camera.

[0006] According to such a configuration, when the body 10 of a camera is put on a user's shoulder, an eyepiece 31 comes to the location of a user's eyes. Thereby, a user can take a photograph with a natural posture, without bending a neck forward and backward.

[0007] However, with such a configuration, when using it, attaching an ENG camera in a tripod etc. (i.e., when using an ENG camera, having carried out it like the video camera for studio), a photograph was taken and there was a problem of \*\*\*\*\*. This is because the foot of a tripod becomes obstructive, so a user has to take a photograph with an unnatural posture.

[0008] In order to solve this problem, the viewfinder in the case of using it as a viewfinder conventionally, putting an ENG camera on a shoulder and a viewfinder in case a tripod uses it, putting are prepared, and these are properly used according to the purpose.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although it was applicable to the ENG camera which consists of such configurations so that the viewfinder for \*\*\*\*\* can detach and attach freely on the body of a camera, there was a problem of being inapplicable in the body of a camera, and the ENG camera constituted in one.

[0010] Moreover, with such a configuration, in order to have to arrange expensive components called the picture tube (henceforth "CRT") and the ocular which constitute a viewfinder with a duplex, there was a problem that a user's costs burden became large.

[0011] This invention was made in view of this trouble, and it is to offer the image display device and optical-path expanding equipment of a video camera by which it can be managed even if it does not arrange expensive components, such as CRT or an ocular, with a duplex while the viewfinder for \*\*\*\*\* can apply the purpose also to the ENG camera constituted in one by the body of a camera.

[0012]

[Means for Solving the Problem] This invention is divided into an optical-path expanding means to elongate the optical path of the flux of light by which outgoing radiation is carried out in an image display device from the image display means and

this image display means for displaying the photography image of a video camera, and attaches an optical-path expanding means in an image display means free [ attachment and detachment ].

[0013] In such a configuration, when using it, putting an ENG camera on a shoulder, an optical-path expanding means is removed from an image display means. Thereby, it is positioned in this case in the location of the eyes of a user when the eyepiece section puts an ENG camera on a shoulder. On the other hand, when using it, putting an ENG camera on a tripod, an optical-path expanding means is attached in an image display means. Thereby, the eyepiece section is positioned in this case in the location of a user's eye which stands on the posterior part of the body of a camera. Consequently, whichever a user is a case, he can take a photograph with a natural posture.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail, referring to a drawing. In addition, the following explanation explains as a representative the case where this invention is applied to the viewfinder of an ENG camera.

[0015] First, the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained. Drawing 1 is the side elevation showing the appearance configuration of the gestalt of this operation. In addition, the configuration of the whole ENG camera equipped with the viewfinder of the gestalt of this operation is shown in drawing 1 .

[0016] The ENG camera of illustration has \*\*\*\*\* 200 for putting the body 100 of a camera which has record of a video signal, a regenerative function, etc., and this body 100 of a camera on a user's shoulder, the taking-lens section 300 for incorporating a photographic subject image, the bundle section 400 for having the body 100 of a camera, and the viewfinder 500 for displaying the photography image of an ENG camera.

[0017] \*\*\*\*\* 200 is formed in the center of the lower part of the body 100 of a camera. The photography optical department 300 is formed in the anterior part of the body 100 of a camera. The bundle section 400 is formed in the upper part of the body 100 of a camera. The viewfinder 500 is formed in the upper part on the right-hand side of the body 100 of a camera.

[0018] This viewfinder 500 has the image display section 510 for displaying the photography image of an ENG camera, the optical-path expanding section 520 for elongating the optical path of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from this image display section 510 to the posterior part of the body 100 of a camera, and the eyepiece section 530 for carrying out expansion viewing of the photography image with which the user was displayed by the image display section 510.

[0019] The image display section 510 has the CRT stowage 513 (refer to drawing 4 mentioned later) for containing CRT511 (referring to drawing 4 mentioned later) for displaying the photography image of an ENG camera, the reflecting mirror 512

(referring to drawing 4 mentioned later) which reflects the flux of light by which outgoing radiation is carried out from this CRT511, and these CRT511 and a reflecting mirror 512.

[0020] Moreover, the optical-path expanding section 520 is constituted so that it can attach in the image display section 510 free [ attachment and detachment ]. This optical-path expanding section 520 has the optical system 521 (refer to drawing 2 mentioned later) for drawing the optical path of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from CRT511 to the posterior part of the body 100 of a camera, and the lens-barrel section 522 for containing this optical system 521.

[0021] Moreover, the eyepiece section 530 is constituted so that it can attach in the image display section 510 and the optical-path expanding section 520 free [ attachment and detachment ]. That is, the eyepiece section 530 is attached in the image display section 510 when putting and using the body 100 of a camera for a user's shoulder, and when using it for a tripod 600, putting, it is attached in the optical-path expanding section 520. This eyepiece section 530 has the protection section 533 which protects the ocular 531 (refer to drawing 2 mentioned later) for expanding the photography image displayed by CRT511, the lens-barrel 532 for containing this ocular 531, and a user's eye.

[0022] In addition, in the above-mentioned configuration, the image display section 510 and the eyepiece section 530 constitute the viewfinder for \*\*\*\*\*, and the image display section 510, the optical-path expanding section 520, and the three eyepiece sections 530 are put, and constitute the viewfinder of business.

[0023] Drawing 2 is the optical-path Fig. showing the configuration of the optical system 521 of the optical-path expanding section 520, and the ocular 531 of the eyepiece section 530.

[0024] The optical system 521 of illustration has erecting prism 3A for reversing the 1st and 2nd relay lens 1A and 2A for relaying the flux of light by which outgoing radiation is carried out from CRT511 (referring to drawing 4 ), the upper and lower sides of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from the 2nd relay lens 2A, and right and left, respectively, and field lens 4A for carrying out image formation of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from this erecting prism 3A. Here, it expresses with the die length along which light actually passes instead of actual thickness of this prism 3A about erecting prism 3A.

[0025] In addition, in drawing 2 , B1 shows the photography image (henceforth "the 1st image") displayed on the image surface of CRT511, B-2 shows the photography image (henceforth "the 2nd image") by which image formation was carried out through field lens 4A, and B3 shows a user's pupil.

[0026] 1st relay lens 1A and 2nd relay lens 2A constitute tandem optical system. That is, 1st relay lens 1A is arranged so that the image surface of CRT511 may be located in a focus. Thereby, after the flux of light by which outgoing radiation is carried out

from CRT511 is changed into the parallel flux of light by this 1st relay lens 1A, incidence of it is carried out to 2nd relay lens 2A. Here, 1st relay lens 1A constitutes the 1st optical system of this invention.

[0027] 2nd relay lens 2A, erecting prism 3A, and field lens 4A have the function to which image formation of the 1st image B1 is carried out as 2nd image B-2. These constitute the 2nd optical system of this invention.

[0028] In addition, the 1st relay lens A consists of convex lens 1a, concave lens 2a, and convex lens 3a, and 2nd relay lens 2A consists of convex lens 1b and concave lens 2b. Moreover, an ocular 531 consists of convex lenses 1c and 3c and concave lens 2c.

[0029] Drawing 3 is the optical-path Fig. showing an example of erecting prism 3A. The erecting prism called game DAHAPE is shown in drawing. Here, drawing 3 (a) is drawing which looked at this erecting prism 3A from the side, and this drawing (b) is drawing seen from the front the same. Erecting prism 3A of illustration has roofing upside two reflector \*\* which makes the include angle of 90 degrees, and \*\* while having five reflector \*\* - \*\*, as shown in drawing 3 (a).

[0030] In such a configuration, the flux of light by which incidence was carried out to erecting prism 3A is reflected by five reflector \*\* shown in drawing 3 (a) - \*\* odd times. Thereby, incoming beams have the upper and lower sides reversed, and outgoing radiation is carried out. Moreover, this incoming beams are reflected by two reflector \*\* shown in drawing 3 (b), and \*\*. Thereby, incoming beams have right and left reversed, and outgoing radiation is carried out.

[0031] Drawing 4 is the sectional side elevation showing the configuration of the lens-barrel section 522 of the optical-path expanding section 520, and the configuration of the eyepiece section 530. However, in this drawing 4, the slash which shows that it is a cross section is omitted in order to avoid that drawing becomes complicated.

[0032] The lens-barrel section 522 of illustration has three lens-barrels 1C, 2C, and 3C of the shape of a cylinder from which a path differs. Here, anchoring section 4C for attaching this in the CRT stowage 513 free [ attachment and detachment ] is prepared in the biggest end section of 1st lens-barrel 1C of a path. After this anchoring section 4C inserts the edge of the CRT stowage 512 in that interior, it is constituted by only the one-touch control to rotate, for example so that 1st lens-barrel 1C can be attached in the CRT stowage 512.

[0033] Moreover, 2nd smallest lens-barrel 2C of a path is being fixed to the end section of this lens-barrel 1C in the interior of this lens-barrel 1C while it is arranged in [ as 1st lens-barrel 1C ] same axle. Inside this 2nd lens-barrel 2C, 1st relay lens 1A (the 1st optical system) mentioned above is contained.

[0034] Moreover, 3rd lens-barrel 3C to the 2nd with a big path is held at 1st lens-barrel 1C so that it can slide on shaft orientations freely, while it is arranged in



[ as 1st lens-barrel 1C ] same axle. By this sliding actuation, the optical-path expanding section 520 can be expanded and contracted in the direction of an optical path. 2nd relay lens 2A mentioned above, erecting prism 3A, and field lens 4A are contained by the center section of this 3rd lens-barrel 3C.

[0035] Although mentioned later for details, the projections 5C and 6C for preventing that this 3rd lens-barrel 3C drops out of 1st lens-barrel 1C are formed in the external surface of this 3rd lens-barrel 3C. Furthermore, eyepiece stowage 7C for containing the eyepiece section 530 is formed in the other end of this 3rd lens-barrel 3C. The path of this eyepiece stowage 7C is set up so that it may become almost the same as the path of 1st lens-barrel 1C. Thereby, although mentioned later for details, the highest insertion point of 3rd [ to 1st lens-barrel 1C ] lens-barrel 3C is specified.

[0036] The ocular 531 of the eyepiece section 530 is contained by the lens-barrel 532. The protection section 533 is formed in this lens-barrel 532. Moreover, the anchoring section 534 for attaching the eyepiece section 530 in the image display section 510 or the optical-path expanding section 520 is formed in this lens-barrel 532. This anchoring section 534 as well as anchoring section 4C mentioned above is constituted so that the eyepiece section 530 can be attached in the image display section 510 or the optical-path expanding section 520 by one-touch control.

[0037] In the above-mentioned configuration, the operation of the viewfinder 500 of the gestalt of this operation is explained first, referring to drawing 1 .

[0038] In drawing 1 , when using it, putting an ENG camera on a shoulder, the eyepiece section 530 is attached in the image display section 510. This anchoring is performed by rotating the anchoring section 534, after inserting the edge of the CRT stowage 513 of the image display section 510 in the interior of the anchoring section 534 of the eyepiece section 530 shown in drawing 4 . By this anchoring, the eyepiece section 530 is located in the location of the eye when putting an ENG camera on a shoulder in this case. Consequently, a user can supervise a photography image with a natural posture.

[0039] On the other hand, when using it, putting an ENG camera on a tripod 600, as shown in drawing 1 , the optical-path expanding section 520 is attached in the image display section 510. This anchoring is performed by rotating anchoring section 4C, after inserting the edge of the CRT stowage 513 of the image display section 510 in the interior of anchoring section 4C of the optical-path expanding section 520 shown in drawing 4 . Moreover, the eyepiece section 530 is attached in the optical-path expanding section 520 in this case. This anchoring inserts the edge of eyepiece stowage 7C of the optical-path expanding section 520 in the interior of the anchoring section 534 of the eyepiece section 530 shown in drawing 4 , and is performed by rotating the anchoring section 534. The optical path of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from CRT511 is elongated to the posterior part of the body 100 of a camera by this anchoring. Consequently, since the foot of a tripod does not become obstructive, a user can supervise a photography image with a natural

posture.

[0040] Next, actuation of the optical system 521 of the optical-path expanding section 520 is explained, referring to drawing 2 .

[0041] In drawing 2 , after being reflected with a reflecting mirror 512, incidence of the flux of light by which outgoing radiation was carried out from CRT511 (refer to drawing 4 ) is carried out to erecting prism 3A through relay lenses 1A and 2A. After the flux of light by which incidence was carried out to erecting prism 3A has right and left reversed while having the upper and lower sides reversed, field lens 4A carries out image formation of it. Thereby, while the 2nd image 2B with same 1st image B1, upper and lower sides, and right and left is connected behind field lens 4A, the variation rate of an optical axis is prevented. After this 2nd image 2B is expanded with an ocular 531, incidence of it is carried out to a user's pupil B3. Thereby, expansion viewing of the photography image is done by the user.

[0042] In this case, image surface 1B of CRT511 is arranged like the above at the focus of 1st relay lens 2A. Thereby, after the flux of light by which outgoing radiation is carried out from CRT511 is changed into the parallel flux of light by 1st relay lens 1A, incidence of it is carried out to 2nd relay lens 2A. Therefore, even if it changes spacing of both the relay lenses 1A and 2A, it is not necessary to change the relative location of the optical element (the 2nd relay lens 2A, erecting prism 3A, field lens 4A) of the 2nd optical system. Moreover, remarkable aberration aggravation is not produced in 2nd image 2B, either. Thereby, it is satisfactory even if it makes the optical-path expanding section 520 expand and contract with the gestalt of this operation.

[0043] Next, the actuation which makes the optical-path expanding section 520 expand and contract is explained, referring to drawing 4 and drawing 5 .

[0044] This flexible actuation is performed by sliding 3rd lens-barrel 3C on shaft orientations. Namely, when shortening the optical-path expanding section 520, 3rd lens-barrel 3C is slid in the direction (inside of drawing, left) approaching the image display section 510. Thereby, spacing of two relay lenses 1A and 2A is shortened. Consequently, the optical-path expanding section 520 is shortened in the direction of an optical path. It is possible until eyepiece stowage 7C attaches this compaction to 1st lens-barrel 1C. It shows the condition that the optical-path expanding section 520 was shortened until eyepiece stowage 7C attaches drawing 4 to 1st lens-barrel 1C.

[0045] On the other hand, when elongating the optical-path expanding section 520, 3rd lens-barrel 3C is slid in the direction (inside of drawing, right) which separates from the image display section 510. Thereby, spacing of two relay lenses 1A and 2A is elongated. Consequently, the optical-path expanding section 520 is elongated in the direction of an optical path. This expanding is possible until the projections 5C and 6C prepared in the external surface of 3rd lens-barrel 3C engage with the hole which was established in 1st lens-barrel 1C and which is not illustrated. It is prevented by this

engagement that 3rd lens-barrel 3C drops out of 1st lens-barrel 1C. Drawing 5 shows the condition that the optical-path expanding section 520 was elongated until Projections 5C and 6C engage with the hole established in 1st lens-barrel 1C.

[0046] In addition, the case where 40mm is set to drawing 4 as spacing of the relay lenses 1A and 2A at the time of shortening the optical-path expanding section 520 until it became the shortest is shown as a representative. Moreover, the case where it is set as 160mm as spacing of the relay lenses 1A and 2A at the time of elongating the optical-path expanding section 520 until it became the longest is shown in drawing 5 as a representative. In the example which this shows to drawing 4 and drawing 5, it is extensible to a maximum of 120mm in the optical-path expanding section.

[0047] Next, the aberration of the optical system 521 of the optical-path expanding section 520 is explained, referring to drawing 6 – drawing 9.

[0048] Drawing 6 is drawing showing an example of the optical data of optical system 521. In drawing, sn shows the field number of a lens, r shows radius of curvature, d shows the thickness of a lens, or spacing of a lens, and nd shows the refractive index in a spectrum d line. nud shows the Abbe number. Here, the field number sn of the adjustable range of d of 6 is 40mm – 160mm. Moreover, Abbe number nud is  $nud = (nd - 1) / (nF - nC)$ , when a refractive index [ in / for the refractive index in a spectrum F line / nF and a spectrum C line ] is set to nC.

It is come out and given.

[0049] Drawing 7 – drawing 9 show each aberration when setting spacing of 1st relay lens 1A and 2nd relay lens 2A as 40mm, 100mm, and 160mm, when the optical data shown in drawing 6 are set up, respectively.

[0050] In each drawing, (a) shows the top aberration DY of the lengthwise direction (henceforth “the direction of Y”) when making the location of 0.75 of the vertical angle of CRT511 into a center position. Here, an axis of abscissa shows the distance from a center position, and an axis of ordinate shows comatic aberration DY (a unit is mm). (b) shows comatic-aberration DX of the longitudinal direction (henceforth “the direction of X”) when making the location of 0.75 of the vertical angle of CRT511 into a center position. Here, an axis of abscissa shows the distance from a center position, and an axis of ordinate shows comatic-aberration DX (a unit is mm). (c) shows the comatic aberration DY of the direction of Y when making an optical-axis top into a center position. Here, an axis of abscissa shows the distance from a center position, and an axis of ordinate shows comatic aberration DY (a unit is mm). (d) shows comatic-aberration DX of the direction of X when making an optical-axis top into a center position. Here, an axis of abscissa shows the distance from a center position, and an axis of ordinate shows comatic-aberration DX (a unit is mm). (a) In – (d), 1, 2, and 3 show the spectral lines d, F, and C.

[0051] (e) shows spherical aberration SA. Here, an axis of ordinate shows the distance from an optical axis, and an axis of abscissa shows spherical aberration SA (a unit is

mm). (f) shows Astigmatism AS. Here, an axis of abscissa shows the distance from an optical axis, and an axis of ordinate shows Astigmatism AS (a unit is mm). Moreover, T expresses about the direction of tongue JIEN shell (circumferencial direction), and S expresses about the sagittal direction (direction which intersects perpendicularly with a circumferencial direction). (g) shows the distortion aberration DIST. Here, an axis of ordinate shows the distance from an optical axis, and an axis of abscissa shows aberration (a unit is %).

[0052] Drawing 7 – drawing 9 show not changing the aberration of optical system 521 sharply, even if it changes spacing of that there is little aberration of optical system 521 and 1st relay lens 1A, and 2nd relay lens 2A in the example of drawing 6 .

[0053] Next, the example of an ocular 531 is explained. Drawing 10 is drawing expanding and showing an ocular 531. However, by drawing 10 , it goes, left-hand side shows the location of a user's pupil B3 unlike drawing 2 , and right-hand side shows 2nd image B-2 by it. Drawing 11 is drawing showing an example of the optical data of this ocular 5A. In addition, in drawing 11 , since a symbol is the same as the notation shown in drawing 2 , detailed explanation is omitted.

[0054] According to the gestalt of this operation explained in full detail above, the following effectiveness is acquired.

[0055] (1) Since it constituted so that a viewfinder 500 might be divided into the image display section 510 and the optical-path expanding section 520 and the optical-path expanding section 520 could be attached in the image display section 510 free [ attachment and detachment ], while the viewfinder for \*\*\*\*\* can apply also to the ENG camera constituted in one by the body of a camera first according to the gestalt of this operation, the advantage that it can be managed even if it does not arrange expensive components, such as CRT511 or an ocular 531, with a duplex is acquired.

[0056] (2) Moreover, since telescopic motion of the optical-path expanding section 520 was enabled, even when tilt actuation of rotating the body 100 of a camera up and down is performed according to the gestalt of this operation, the height of the eyepiece section 530 can be prevented from changing not much.

[0057] That is, 3 pieces is put and the end section (edge by the side of the image display section 510) of the viewfinder 500 of business is usually supported free [ rotation ] by the body 100 of a camera. However, since this viewfinder 500 has many numbers, such as an optical element, it cannot become independent.

[0058] What is necessary is just to support the other end of a viewfinder 500, in order to cope with this problem. As this approach, how to support the other end of a viewfinder 500 on the body 100 of a camera and the approach of supporting to a tripod 600 can be considered.

[0059] However, when the other end of a viewfinder 500 was made to support to the body 100 side of a camera and tilt actuation of rotating the body 100 of a camera up and down is performed, the height of the eyepiece section 530 changes a lot. On the

other hand, such a problem will not be produced if the other end of a viewfinder 500 is made to support to a tripod 600 side.

[0060] However, in this case, since the die length of a viewfinder 500 or means for supporting is immobilization, the range of angle of rotation of the body 100 of a camera is regulated. What is necessary is just to prepare the function which absorbs rotation of the direction of a tilt of the body 100 of a camera, in order to cope with this problem.

[0061] So, view FAIDA 500 consists of gestalten of this operation elastically. According to such a configuration, rotation of the direction of a tilt of the body 100 of a camera is absorbable by constituting means for supporting elastically. Even if it rotates the body 100 of a camera in the direction of a tilt, the height of the eyepiece section 530 can be prevented from changing not much by this.

[0062] (3) Moreover, since tandem optical system was constituted by forming two relay lenses 1A and 2A, and arranging the image surface of CRT511 to the focus of one relay lens 1A according to the gestalt of this operation, even if it makes it expand and contract the optical path of the flux of light by which outgoing radiation is carried out from CRT511, change of an image scale factor, dotage of an image, etc. can be prevented from being generated.

[0063] Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained.

[0064] The gestalt of this operation has the description in the configuration of the optical system of the optical-path expanding section. That is, the gestalt of previous operation explained the case where 1st relay lens 1A was constituted from three lenses 1a, 2a, and 3a. On the other hand, two lenses constitute this from the gestalt of this operation.

[0065] Drawing 12 is drawing showing the configuration of the important section of the gestalt of this operation. That is, it is drawing showing the configuration of the optical system of the optical-path expanding section. In addition, in drawing 12, the same sign is given to drawing 2 and the part which achieves the same function mostly, and detailed explanation is omitted into it.

[0066] Like illustration, 1st relay lens 1A consists of two lenses, 1d of concave lenses, and 2d of convex lenses, with the gestalt of this operation. Also in such a configuration, after the flux of light by which outgoing radiation was carried out from CRT511 is changed into the parallel flux of light by 1st relay lens 1A, incidence of it is carried out to 2nd relay lens 2A. Thereby, even if it makes optical-path expanding section 520 \*\* expand and contract, neither change of an image scale factor nor dotage of an image is produced.

[0067] Drawing 13 is drawing showing an example of the optical data of the optical system 521 shown in drawing 12. Here, the sign shown in drawing 13 is the same as the sign shown in drawing 6. Moreover, in drawing 13, the field number sn of the adjustable range of d of 4 is 40mm – 140mm.

[0068] Drawing 14 – drawing 16 show each aberration when setting spacing of 1st

relay lens 1A and 2nd relay lens 2A as 40mm, 100mm, and 160mm, when the optical data shown in drawing 13 are set up, respectively. Here, the sign shown in drawing 14 - drawing 16 is the same as the sign shown in drawing 7 - drawing 9 .

[0069] Also in the gestalt of this operation explained in full detail above, the same effectiveness as the gestalt of previous operation can be acquired.

[0070] As mentioned above, although the gestalt of two operations of this invention was explained to the detail, this invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above.

[0071] For example, the gestalt of previous operation explained the case where this invention was applied to the viewfinder of a \*\*\*\*\* type ENG camera. However, this invention is applicable also to the viewfinder of video cameras other than a \*\*\*\*\* type ENG camera.

[0072] Moreover, the gestalt of previous operation explained the case where this invention was applied to the viewfinder of the video camera which photos a dynamic image. However, this invention is applicable also to the viewfinder of the video camera (electronic "still" camera) which photos a static image.

[0073] In addition, this invention of various deformation implementation being variously possible in the range which does not deviate from the summary is natural.

[0074]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, according to the image display device of the video camera of claim 1 and five publications and claim 6, and the optical-path expanding equipment of the video camera of ten publications Since it constituted so that an image display device might be divided into an image display means and an optical-path expanding means and an optical-path expanding means could be attached in an image display means free [ attachment and detachment ] While the image display device for \*\*\*\*\* can apply also to the ENG camera constituted in one by the body of a camera, the advantage that it can be managed even if it does not arrange expensive components, such as CRT or an ocular, with a duplex is acquired.

[0075] Moreover, even when tilt actuation of rotating the body of a camera up and down is performed, the height of the eyepiece section can be prevented from according to the image display device of a video camera according to claim 2, and the optical-path expanding equipment of a video camera according to claim 7, changing not much, since telescopic motion of an optical-path expanding means was enabled in equipment according to claim 1 and equipment according to claim 6.

[0076] Moreover, even if it expands and contracts an optical-path expanding means, change of an image scale factor, dotage of an image, etc. can be prevented from being generated since the flux of light by which outgoing radiation is carried out was changed into the parallel flux of light from the image display means in equipment according to claim 2 and equipment according to claim 7 according to the image

display device of the video camera of claim 3 and four publications and claim 8, and the optical-path expanding equipment of the video camera of nine publications.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the configuration of the 1st of the gestalt of operation of this invention, and is drawing showing the 1st appearance configuration of the gestalt of operation especially.

[Drawing 2] It is drawing showing the 1st configuration of the gestalt of operation, and is the optical-path Fig. showing the 1st configuration of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of operation especially.

[Drawing 3] It is drawing showing the 1st configuration of the gestalt of operation, and is the optical-path Fig. showing the 1st configuration of the erecting prism for optical-path expanding of the gestalt of operation especially.

[Drawing 4] It is drawing showing the 1st configuration of the gestalt of operation, and is drawing showing the 1st configuration of the lens-barrel section for optical-path expanding of the gestalt of operation especially.

[Drawing 5] It is drawing for explaining actuation of the gestalt of the 1st operation, and is drawing showing the condition of having elongated the lens-barrel section for optical-path expanding of the gestalt of the 1st operation especially.

[Drawing 6] It is drawing showing the optical data of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 7] It is drawing showing the aberration of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of the 1st operation, and is drawing showing the aberration at the time of setting spacing of a relay lens as 40mm especially.

[Drawing 8] It is drawing showing the aberration of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of the 1st operation, and is drawing showing the aberration at the time of setting spacing of a relay lens as 100mm especially.

[Drawing 9] It is drawing showing the aberration of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of the 1st operation, and is drawing showing the aberration at the time of setting spacing of a relay lens as 160mm especially.

[Drawing 10] It is drawing showing the 1st configuration of the gestalt of operation, and is drawing showing the configuration of an ocular especially.

[Drawing 11] It is drawing showing the optical data of the ocular of the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 12] It is drawing showing the configuration of the 2nd of the gestalt of operation of this invention, and is the optical-path Fig. showing the 2nd configuration

of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of operation especially.  
[Drawing 13] It is drawing showing the optical data of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of the 2nd operation.

[Drawing 14] It is drawing showing the aberration of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of the 2nd operation, and is drawing showing the aberration at the time of setting spacing of a relay lens as 40mm especially.

[Drawing 15] It is drawing showing the aberration of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of the 2nd operation, and is drawing showing the aberration at the time of setting spacing of a relay lens as 100mm especially.

[Drawing 16] It is drawing showing the aberration of the optical system for optical-path expanding of the gestalt of the 2nd operation, and is drawing showing the aberration at the time of setting spacing of a relay lens as 160mm especially.

[Drawing 17] It is drawing showing the appearance configuration of the conventional finder of an ENG camera.

#### [Description of Notations]

100 [ -- Bundle section, ] -- The body of a camera, 200 -- \*\*\*\*\*, 300 -- An image pick-up optical department, 400 500 [ -- Optical-path expanding section, ] -- A viewfinder, 600 -- A tripod, 510 -- The image display section, 520 530 [ -- CRT stowage, ] -- The eyepiece section, 511 -- CRT, 512 -- A reflecting mirror, 513 521 [ -- Lens-barrel, ] -- Optical system, 522 -- The lens-barrel section, 531 -- An ocular, 532 533 [ -- The 2nd relay lens, ] -- The protection section, 534 -- The anchoring section, 1A -- The 1st relay lens, 2A 3A [ -- The 2nd lens-barrel, 3C / -- The 3rd lens-barrel, 4C / -- The anchoring section, 5C 6C / -- A projection, 7C / -- An eyepiece stowage, 1a, 3a, 1b, 1c 3c, 2d / -- A convex lens, 2a, 2b 2c, 1d / -- Concave lens ] -- An erecting prism, 4A -- A field lens, 1C -- The 1st lens-barrel, 2C



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-191111

(43)公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 5/225

識別記号

F I

H 0 4 N 5/225

B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平8-341441

(22)出願日 平成8年(1996)12月20日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 久野 治

東京都港区高輪2丁目16番37号 株式会社

キャリア・ディベロップメント・インタナ  
ショナル内

(72)発明者 山田 一雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

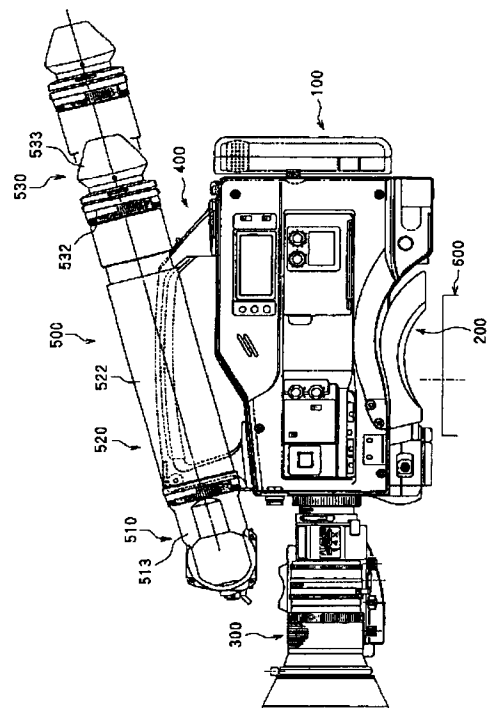
(74)代理人 弁理士 藤島 洋一郎

(54)【発明の名称】 ビデオカメラの画像表示装置および光路伸長装置

(57)【要約】

【課題】 肩乗せ用のビューファインダがカメラ本体に一体的に構成されているビデオカメラにも適用することができるとともに、C R Tや接眼レンズといった高価な部品を二重に揃えなくても済むビデオカメラの画像表示装置及び光路伸長装置を提供する。

【解決手段】 ビューファインダ500は、E N Gカメラの撮影画像を表示するための画像表示部510と、この画像表示部510から出射される光束の光路をカメラ本体100の後部まで伸長するための光路伸長部520と、使用者が画像表示部510によって表示された撮影画像を拡大目視するためのアイピース部530とを有する。光路伸長部520は、画像表示部510に着脱自在に取付け可能なように構成されているとともに、画像表示部510から出射される光束の光路方向に伸縮可能なように構成されている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 ビデオカメラの本体に設けられ、前記ビデオカメラの撮影画像を表示するための画像表示手段と、

この画像表示手段に着脱自在に取り付けられ、この画像表示手段から出射される光束の光路を伸長するための光路伸長手段とを備えたことを特徴とするビデオカメラの画像表示装置。

【請求項2】 前記光路伸長手段は、前記光束の光路方向に伸縮可能のように構成されていることを特徴とする請求項1記載のビデオカメラの画像表示装置。

【請求項3】 前記光路伸長手段は、前記画像表示手段から出射される光束を平行光束として出射する第1の光学系と、光軸方向に移動可能のように配設されるとともに、前記第1の光学系から出射される光束を結像させる第2の光学系とを有するように構成されていることを特徴とする請求項2記載のビデオカメラの画像表示装置。

【請求項4】 前記第1の光学系は、焦点に前記画像表示手段の像面が位置するように配置されるとともに、前記画像表示手段から出射される光束を平行光束として出射するような第1のレンズを有するように構成され、前記第2の光学系は、前記第1のレンズから出射される光束を中継する第2のレンズと、

この第2のレンズから出射される光束の上下、左右をそれぞれ反転させる正立プリズムと、この正立プリズムから出射される光束を結像させる第3のレンズとを有するように構成されていることを特徴とする請求項4記載のビデオカメラの画像表示装置。

【請求項5】 前記画像表示手段は、接眼部が前記ビデオカメラの本体の中央部に位置するように構成され、前記光路伸長手段は、前記画像表示手段から出射される光束の光路を前記ビデオカメラの本体の後部まで伸長するように構成されていることを特徴とする請求項1記載のビデオカメラの画像表示装置。

【請求項6】 ビデオカメラの本体に設けられ、前記ビデオカメラの撮影画像を表示する画像表示手段を有する画像表示装置に着脱自在に取り付けられるものであって、前記画像表示手段から出射される光束の光路を伸長するための光路伸長手段を有することを特徴とするビデオカメラの光路伸長装置。

【請求項7】 前記光路伸長手段は、前記光束の光路方向に伸縮可能のように構成されていることを特徴とする請求項6記載のビデオカメラの光路伸長装置。

【請求項8】 前記光路伸長手段は、前記画像表示手段から出射される光束を平行光束として出射する第1の光学系と、

光軸方向に移動可能のように配設されるとともに、前記第1の光学系から出射される光束を結像させる第2の光学系とを有するように構成されていることを特徴とする請求項7記載のビデオカメラの光路伸長装置。

【請求項9】 前記第1の光学系は、焦点に前記画像表示手段の像面が位置するように配置されるとともに、この画像表示手段から出射される光束を平行光束として出射するような第1のレンズを有するように構成され、

前記第2の光学系は、前記第1のレンズから出射される光束を中継する第2のレンズと、

この第2のレンズから出射される光束の上下、左右をそれぞれ反転させる正立プリズムと、この正立プリズムから出射される光束を結像させる第3のレンズとを有するように構成されていることを特徴とする請求項8記載のビデオカメラの光路伸長装置。

【請求項10】 前記画像表示手段は、接眼部が前記ビデオカメラの本体の中央部に位置するように構成され、前記光路伸長手段は、前記画像表示手段から出射される光束の光路を前記ビデオカメラの本体の後部まで伸長するように構成されていることを特徴とする請求項6記載のビデオカメラの光路伸長装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオカメラに設けられ、このビデオカメラの撮影画像を表示するための画像表示装置に関する。また、本発明は、この画像表示装置の画像表示手段から出力される光束の光路を伸長するための光路伸長装置に関する。ここで、ビデオカメラとは、カメラが一体化された撮像システムをいう。このビデオカメラとしては、例えば、カメラが一体化されたビデオテープレコーダがある。

**【0002】**

【従来の技術】一般に、動画を撮影するためのビデオカメラには、撮影画像を表示するための画像表示装置、いわゆるビューファインダが設けられている。使用者は、このビューファインダによって表示される撮影画像を見ながら、目的とする被写体を撮影する。

【0003】ニュース等の取材で用いられるビデオカメラ（以下「ENGカメラ」という。）は、カメラ本体を使用者の肩に乗せるようにして使用される。このため、このENGカメラのビューファインダは、カメラ本体を使用者の肩に乗せたとき、接眼部（以下「アイピース部」という。）が使用者の目の位置にくるように構成されている。

【0004】これを図17を参照しながら説明する。図17は、上述したENGカメラの外観構成の一例を示す側面図である。図示のENGカメラは、カメラ本体10と、撮影レンズ部20と、ビューファインダ30とを有

する。

【0005】カメラ本体10の下部の中央部には、カメラ本体10を使用者の肩に乘せるための肩乗せ部40が形成されている。ビューファインダ30は、アイピース部31がカメラ本体10の上部の中央部に位置するように配置されている。

【0006】このような構成によれば、カメラ本体10を使用者の肩に乘せたとき、アイピース31は、使用者の目の位置にくる。これにより、使用者は、首を前後に曲げることなく、自然な姿勢で撮影を行うことができる。

【0007】しかしながら、このような構成では、ENGカメラを三脚等に取り付けて使用する場合、すなわち、ENGカメラをスタジオ用のビデオカメラのようにして使用する場合、撮影しづらいという問題があった。これは、三脚の脚が邪魔になるため、使用者が不自然な姿勢で撮影を行わなければならないからである。

【0008】この問題を解決するため、従来は、ビューファインダとして、ENGカメラを肩に乘せて使用する場合のビューファインダと、三脚の乗せて使用する場合のビューファインダとを用意し、目的に応じて、これらを使い分けるようになっていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成では、肩乗せ用のビューファインダがカメラ本体に着脱自在のように構成されているENGカメラには適用することができるが、カメラ本体と一体的に構成されているENGカメラには適用することができないという問題があった。

【0010】また、このような構成では、ビューファインダを構成する受像管（以下「CRT」という。）や接眼レンズといった高価な部品を二重に揃えなければならないため、使用者の費用負担が大きくなるという問題があった。

【0011】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、肩乗せ用のビューファインダがカメラ本体に一体的に構成されているENGカメラにも適用することができるとともに、CRTや接眼レンズといった高価な部品を二重に揃えなくても済むビデオカメラの画像表示装置および光路伸長装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、画像表示装置を、ビデオカメラの撮影画像を表示するための画像表示手段と、この画像表示手段から出射される光束の光路を伸長する光路伸長手段とに分け、光路伸長手段を画像表示手段に着脱自在に取り付けるようにしたものである。

【0013】このような構成においては、ENGカメラを肩に乘せて使用する場合は、光路伸長手段が画像表示手段から取り外される。これにより、この場合は、アイ

ピース部がENGカメラを肩に乘せたときの使用者の目の位置に位置決めされる。これに対し、ENGカメラを三脚に乘せて使用する場合には、光路伸長手段が画像表示手段に取り付けられる。これにより、この場合は、アイピース部がカメラ本体の後部に立つ使用者の目の位置に位置決めされる。その結果、使用者は、どちらの場合であっても、自然な姿勢で撮影を行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、以下の説明では、本発明をENGカメラのビューファインダに適用した場合を代表として説明する。

【0015】まず、本発明の第1の実施の形態を説明する。図1は、本実施の形態の外観構成を示す側面図である。なお、図1には、本実施の形態のビューファインダを備えたENGカメラ全体の構成を示す。

【0016】図示のENGカメラは、映像信号の記録、再生機能等を有するカメラ本体100と、このカメラ本体100を使用者の肩に乘せるための肩乗せ部200と、被写体像を取り込むための撮影レンズ部300と、カメラ本体100を持つための把部400と、ENGカメラの撮影画像を表示するためのビューファインダ500とを有する。

【0017】肩乗せ部200は、カメラ本体100の下部の中央に設けられている。撮影光学部300は、カメラ本体100の前部に設けられている。把部400は、カメラ本体100の上部に設けられている。ビューファインダ500は、例えば、カメラ本体100の右側の上部に設けられている。

【0018】このビューファインダ500は、ENGカメラの撮影画像を表示するための画像表示部510と、この画像表示部510から出射される光束の光路をカメラ本体100の後部まで伸長するための光路伸長部520と、使用者が画像表示部510によって表示された撮影画像を拡大目視するためのアイピース部530とを有する。

【0019】画像表示部510は、ENGカメラの撮影画像を表示するためのCRT511（後述する図4参照）と、このCRT511から出射される光束を反射する反射鏡512（後述する図4参照）と、これらCRT511や反射鏡512を収納するためのCRT収納部513（後述する図4参照）とを有する。

【0020】また、光路伸長部520は、画像表示部510に着脱自在に取付け可能なように構成されている。この光路伸長部520は、CRT511から出射される光束の光路をカメラ本体100の後部まで導くための光学系521（後述する図2参照）と、この光学系521を収納するための鏡筒部522とを有する。

【0021】また、アイピース部530は、画像表示部510と光路伸長部520に着脱自在に取付け可能なよ

うに構成されている。すなわち、アイピース部530は、カメラ本体100を使用者の肩に乗せて使用する場合は、画像表示部510に取り付けられ、三脚600に乗せて使用する場合は、光路伸長部520に取り付けられる。このアイピース部530は、CRT511によって表示される撮影画像を拡大するための接眼レンズ531（後述する図2参照）と、この接眼レンズ531を収納するための鏡筒532と、使用者の目を保護する保護部533とを有する。

【0022】なお、上記構成においては、画像表示部510とアイピース部530は肩乗せ用のビューファインダを構成し、画像表示部510と光路伸長部520とアイピース部530は、三脚乗せ用のビューファインダを構成する。

【0023】図2は、光路伸長部520の光学系521とアイピース部530の接眼レンズ531の構成を示す光路図である。

【0024】図示の光学系521は、CRT511（図4参照）から出射される光束を中継するための第1、第2のリレーレンズ1A、2Aと、第2のリレーレンズ2Aから出射される光束の上下、左右をそれぞれ反転するための正立プリズム3Aと、この正立プリズム3Aから出射される光束を結像させるためのフィールドレンズ4Aとを有する。ここで、正立プリズム3Aについては、このプリズム3Aの実際の厚みではなく、実際に光の通る長さで表している。

【0025】なお、図2において、B1は、CRT511の像面に表示された撮影画像（以下「第1の像」という。）を示し、B2は、フィールドレンズ4Aを通して結像された撮影画像（以下「第2の像」という。）を示し、B3は、使用者の瞳を示す。

【0026】第1のリレーレンズ1Aと第2のリレーレンズ2Aは、タンデム光学系を構成する。すなわち、第1のリレーレンズ1Aは、焦点にCRT511の像面が位置するように配設されている。これにより、CRT511から出射される光束は、この第1のリレーレンズ1Aにより平行光束に変換された後、第2のリレーレンズ2Aに入射される。ここで、第1のリレーレンズ1Aは、本発明の第1の光学系を構成する。

【0027】第2のリレーレンズ2Aと、正立プリズム3Aと、フィールドレンズ4Aとは、第1の像B1を第2の像B2として結像させる機能を有する。これらは、本発明の第2の光学系を構成する。

【0028】なお、第1のリレーレンズAは、例えば、凸レンズ1aと、凹レンズ2aと、凸レンズ3aとからなり、第2のリレーレンズ2Aは、凸レンズ1bと、凹レンズ2bとからなる。また、接眼レンズ531は、凸レンズ1c、3cと、凹レンズ2cとからなる。

【0029】図3は、正立プリズム3Aの一例を示す光路図である。図には、ダハペチャンと呼ばれる正立プリ

ズムを示す。ここで、図3（a）は、この正立プリズム3Aを、例えば、側方から見た図であり、同図（b）は、同じく、例えば、前方から見た図である。図示の正立プリズム3Aは、図3（a）に示すように、5個の反射面①～⑤を有するとともに、90°の角度をなす上部の屋根型の2つの反射面⑥、⑦を有する。

【0030】このような構成においては、正立プリズム3Aに入射された光束は、図3（a）に示す5個の反射面①～⑤により奇数回反射される。これにより、入射光束は上下を反転されて出射される。また、この入射光束は、図3（b）に示す2個の反射面⑥、⑦により反射される。これにより、入射光束は左右を反転されて出射される。

【0031】図4は、光路伸長部520の鏡筒部522の構成とアイピース部530の構成とを示す側断面図である。但し、この図4では、断面であることを示す斜線は、図が複雑になることを避けるために省略してある。

【0032】図示の鏡筒部522は、径の異なる円筒状の3個の鏡筒1C、2C、3Cを有する。ここで、径の一番大きな第1の鏡筒1Cの一端部には、これをCRT収納部513に着脱自在に取り付けるための取付け部4Cが設けられている。この取付け部4Cは、例えば、その内部にCRT収納部512の端部を挿入した後、回転させるだけのワンタッチ操作により、第1の鏡筒1CをCRT収納部512に取り付け可能なように構成されている。

【0033】また、径の一番小さな第2の鏡筒2Cは、第1の鏡筒1Cと同軸的に配設されるとともに、この鏡筒1Cの内部において、この鏡筒1Cの一端部に固定されている。この第2の鏡筒2Cの内部には、上述した第1のリレーレンズ1A（第1の光学系）が収納されている。

【0034】また、径の2番目に大きな第3の鏡筒3Cは、第1の鏡筒1Cと同軸的に配設されるとともに、軸方向に摺動自在なように第1の鏡筒1Cに保持されている。この摺動動作により、光路伸長部520は、光路方向に伸縮可能となっている。この第3の鏡筒3Cの中央部には、上述した第2のリレーレンズ2Aと、正立プリズム3Aと、フィールドレンズ4Aとが収納されている。

【0035】この第3の鏡筒3Cの外面には、詳細は後述するが、この第3の鏡筒3Cが第1の鏡筒1Cから脱落するのを防止するための突起5C、6Cが設けられている。さらに、この第3の鏡筒3Cの他端部には、アイピース部530を収納するためのアイピース収納部7Cが形成されている。このアイピース収納部7Cの径は、第1の鏡筒1Cの径とほぼ同じになるように設定されている。これにより、詳細は後述するが、第1の鏡筒1Cに対する第3の鏡筒3Cの最高挿入位置が規定される。

【0036】アイピース部530の接眼レンズ531

は、鏡筒532に収納されている。この鏡筒532には、保護部533が設けられている。また、この鏡筒532には、アイピース部530を画像表示部510や光路伸長部520に取り付けるための取付け部534が設けられている。この取付け部534も、例えば、上述した取付け部4Cと同様に、ワンタッチ操作でアイピース部530を画像表示部510や光路伸長部520に取り付け可能なように構成されている。

【0037】上記構成において、まず、図1を参照しながら、本実施の形態のビューファインダ500の使用方を説明する。

【0038】図1において、ENGカメラを肩に乗せて使用する場合は、画像表示部510にアイピース部530が取り付けられる。この取付けは、図4に示すアイピース部530の取付け部534の内部に画像表示部510のCRT収納部513の端部を挿入した後、取付け部534を回転させることにより行われる。この取付けにより、この場合は、ENGカメラを肩に乗せたときの目の位置にアイピース部530が位置する。その結果、使用者は、自然な姿勢で撮影画像を監視することができる。

【0039】これに対し、ENGカメラを三脚600に乗せて使用する場合は、図1に示すように、画像表示部510に光路伸長部520が取り付けられる。この取付けは、図4に示す光路伸長部520の取付け部4Cの内部に画像表示部510のCRT収納部513の端部を挿入した後、取付け部4Cを回転させることにより行われる。また、この場合は、光路伸長部520にアイピース部530が取り付けられる。この取付けは、図4に示すアイピース部530の取付け部534の内部に、光路伸長部520のアイピース収納部7Cの端部を挿入し、取付け部534を回転させることにより行われる。この取付けにより、CRT511から出射される光束の光路がカメラ本体100の後部まで伸長される。その結果、使用者は、三脚の脚が邪魔になることがないので、自然な姿勢で撮影画像を監視することができる。

【0040】次に、図2を参照しながら、光路伸長部520の光学系521の動作を説明する。

【0041】図2において、CRT511（図4参照）から出射された光束は、反射鏡512で反射された後、リレーレンズ1A、2Aを介して正立プリズム3Aに入射される。正立プリズム3Aに入射された光束は、上下を反転されるとともに、左右を反転された後、フィールドレンズ4Aによって結像させられる。これにより、フィールドレンズ4Aの後方に、第1の像B1と上下、左右が同じ第2の像B2が結ばれるとともに、光軸の変位が防止される。この第2の像B2は、接眼レンズ531により拡大された後、使用者の瞳B3に入射される。これにより、撮影画像は使用者により拡大目視される。

【0042】この場合、CRT511の像面1Bは、上

記のごとく、第1のリレーレンズ2Aの焦点に配置されている。これにより、CRT511から出射される光束は、第1のリレーレンズ1Aにより平行光束に変換された後、第2のリレーレンズ2Aに入射される。したがって、両リレーレンズ1A、2Aの間隔を変えても、第2の光学系の光学素子（第2のリレーレンズ2A、正立プリズム3A、フィールドレンズ4A）の相対的な位置を変更する必要がない。また、第2の像B2に著しい収差悪化も生じない。これにより、本実施の形態では、光路伸長部520を伸縮させても問題はない。

【0043】次に、図4および図5を参照しながら、光路伸長部520を伸縮させる動作を説明する。

【0044】この伸縮動作は、第3の鏡筒3Cを軸方向に摺動させることにより行われる。すなわち、光路伸長部520を短縮する場合は、第3の鏡筒3Cが画像表示部510に近づく方向（図中、左方向）に摺動させられる。これにより、2つのリレーレンズ1A、2Aの間隔が短縮される。その結果、光路伸長部520が光路方向に短縮される。この短縮は、アイピース収納部7Cが第1の鏡筒1Cに衝合するまで可能である。図4は、アイピース収納部7Cが第1の鏡筒1Cに衝合するまで光路伸長部520が短縮された状態を示す。

【0045】これに対し、光路伸長部520を伸長する場合は、第3の鏡筒3Cが画像表示部510から離れる方向（図中、右方向）に摺動させられる。これにより、2つのリレーレンズ1A、2Aの間隔が伸長される。その結果、光路伸長部520が光路方向に伸長される。この伸長は、第3の鏡筒3Cの外面に設けられた突起5C、6Cが第1の鏡筒1Cに設けられた図示しない穴に係合するまで可能である。この係合により、第3の鏡筒3Cが第1の鏡筒1Cから脱落するのが防止される。図5は、突起5C、6Cが第1の鏡筒1Cに設けられた穴に係合するまで光路伸長部520が伸長された状態を示す。

【0046】なお、図4には、光路伸長部520を最も短くなるまで短縮した場合のリレーレンズ1A、2Aの間隔として40mmを設定した場合を代表として示す。また、図5には、光路伸長部520を最も長くなるまで伸長した場合のリレーレンズ1A、2Aの間隔として160mmに設定した場合を代表として示す。これにより、図4および図5に示す例では、光路伸長部を最高で120mmまで伸長可能である。

【0047】次に、図6～図9を参照しながら、光路伸長部520の光学系521の収差について説明する。

【0048】図6は、光学系521の光学データの一例を示す図である。図において、 $s_n$ は、レンズの面番号を示し、 $r$ は、曲率半径を示し、 $d$ は、レンズの厚み、または、レンズの間隔を示し、 $nd$ は、スペクトル $d$ 線における屈折率を示す。 $v_d$ は、アッペ数を示す。ここで、面番号 $s_n$ が6の $d$ の可変範囲は、40mm～16

0mmである。また、アップ数 $v_d$ は、スペクトルF線における屈折率を $n_F$ 、スペクトルC線における屈折率を $n_C$ とすると、

$$v_d = (n_d - 1) / (n_F - n_C)$$

で与えられる。

【0049】図7～図9は、それぞれ、図6に示す光学データを設定した場合において、第1のリレーレンズ1Aと第2のリレーレンズ2Aの間隔を40mm、100mm、160mmに設定したときの各収差を示す。

【0050】各図において、(a)は、CRT511の対角の0.75の位置を中心位置としたときの縦方向

(以下「Y方向」という。)のこま収差DYを示す。ここで、横軸は、中心位置からの距離を示し、縦軸はコマ収差DY(単位はmm)を示す。(b)は、CRT511の対角の0.75の位置を中心位置としたときの横方向(以下「X方向」という。)のコマ収差DXを示す。ここで、横軸は、中心位置からの距離を示し、縦軸はコマ収差DX(単位はmm)を示す。(c)は、光軸上を中心位置としたときのY方向のコマ収差DYを示す。ここで、横軸は、中心位置からの距離を示し、縦軸はコマ収差DY(単位はmm)を示す。(d)は、光軸上を中心位置としたときのX方向のコマ収差DXを示す。ここで、横軸は、中心位置からの距離を示し、縦軸はコマ収差DX(単位はmm)を示す。(a)～(d)において、1, 2, 3は、スペクトル線d, F, Cを示す。

【0051】(e)は、球面収差SAを示す。ここで、縦軸は、光軸からの距離を示し、横軸は、球面収差SA(単位はmm)を示す。(f)は、非点収差ASを示す。ここで、横軸は、光軸からの距離を示し、縦軸は、非点収差AS(単位はmm)を示す。また、Tは、タンジェンシエル方向(円周方向)について表し、Sは、サジタル方向(円周方向に直交する方向)について表している。(g)は、歪曲収差DISTを示す。ここで、縦軸は、光軸からの距離を示し、横軸は、収差(単位は%)を示す。

【0052】図7～図9から、図6の例では、光学系521の収差が少ないこと、および、第1のリレーレンズ1Aと第2のリレーレンズ2Aの間隔を変えても光学系521の収差が大きく変動しないことが分かる。

【0053】次に、接眼レンズ531の具体例を説明する。図10は、接眼レンズ531を拡大して示す図である。但し、図10では、図2と異なり、向って左側が使用者の瞳B3の位置を示し、右側が第2の像B2を示す。図11は、この接眼レンズ5Aの光学データの一例を示す図である。なお、図11において、各種記号は、図2に示す記号と同じなので、詳細な説明を省略する。

【0054】以上詳述した本実施の形態によれば、次のような効果が得られる。

【0055】(1) まず、本実施の形態によれば、ビューファインダ500を画像表示部510と光路伸長部5

20とに分け、光路伸長部520を画像表示部510に着脱自在に取付け可能なように構成したので、肩乗せ用のビューファインダがカメラ本体に一体的に構成されているENGカメラにも適用することができるとともに、CRT511や接眼レンズ531といった高価な部品を二重に揃えなくても済むという利点を得られる。

【0056】(2) また、本実施の形態によれば、光路伸長部520を伸縮可能としたので、カメラ本体100を上下に回転させるチルト操作を行った場合でも、アイピース部530の高さがあまり変わらないようにすることができる。

【0057】すなわち、三脚乗せ用のビューファインダ500の一端部(画像表示部510側の端部)は、通常、カメラ本体100に回転自在に支持されている。しかしながら、このビューファインダ500は、光学素子等の数が多いため、自立することができない。

【0058】この問題に対処するためには、ビューファインダ500の他端部を支持するようにすればよい。この方法としては、ビューファインダ500の他端部をカメラ本体100に支持する方法と、三脚600に支持する方法とが考えられる。

【0059】しかしながら、ビューファインダ500の他端部をカメラ本体100側に支持させると、カメラ本体100を上下に回転させるチルト操作を行った場合、アイピース部530の高さが大きく変化する。これに対し、ビューファインダ500の他端部を三脚600側に支持させると、このような問題は生じない。

【0060】しかしながら、この場合、ビューファインダ500や支持装置の長さが固定であるため、カメラ本体100の回転角度の範囲が規制される。この問題に対処するためには、カメラ本体100のチルト方向の回転を吸収する機能を設けるようにすればよい。

【0061】そこで、本実施の形態では、ビューファインダ500を伸縮自在に構成するようにしたものである。このような構成によれば、支持装置も伸縮自在に構成することにより、カメラ本体100のチルト方向の回転を吸収することができる。これにより、カメラ本体100をチルト方向に回転させても、アイピース部530の高さがあまり変化しないようにすることができる。

【0062】(3) また、本実施の形態によれば、2つのリレーレンズ1A, 2Aを設け、一方のリレーレンズ1Aの焦点にCRT511の像面を配置することにより、タンデム光学系を構成するようにしたので、CRT511から出射される光束の光路を伸縮するようにしても、像倍率の変化や像のぼけ等が生じないようにすることができる。

【0063】次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0064】本実施の形態は、光路伸長部の光学系の構成に特徴を有する。すなわち、先の実施の形態では、第

1のリレーレンズ1Aを3つのレンズ1a, 2a, 3aで構成する場合を説明した。これに対し、本実施の形態では、これを2つのレンズで構成するようにしたものである。

【0065】図12は、本実施の形態の要部の構成を示す図である。すなわち、光路伸長部の光学系の構成を示す図である。なお、図12において、図2とほぼ同一機能を果たす部分には、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0066】図示のごとく、本実施の形態では、第1のリレーレンズ1Aは、凹レンズ1dと凸レンズ2dの2つのレンズからなる。このような構成においても、CRT511から出射された光束は、第1のリレーレンズ1Aにより平行光束に変換された後、第2のリレーレンズ2Aに入射される。これにより、光路伸長部520を伸縮させても、像倍率の変化や像のぼけ等は生じない。

【0067】図13は、図12に示す光学系521の光学データの一例を示す図である。ここで、図13に示す符号は、図6に示す符号と同じである。また、図13において、面番号s<sub>n</sub>が4のdの可変範囲は、40mm～140mmである。

【0068】図14～図16は、それぞれ、図13に示す光学データを設定した場合において、第1のリレーレンズ1Aと第2のリレーレンズ2Aとの間隔を40mm, 100mm, 160mmに設定したときの各収差を示す。ここで、図14～図16に示す符号は、図7～図9に示す符号と同じである。

【0069】以上詳述した本実施の形態においても、先の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0070】以上、本発明の2つの実施の形態を詳細に説明したが、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。

【0071】例えば、先の実施の形態では、本発明を肩寄せ型のENGカメラのビューファインダに適用する場合を説明した。しかしながら、本発明は、肩寄せ型のENGカメラ以外のビデオカメラのビューファインダにも適用することができる。

【0072】また、先の実施の形態では、本発明を動画像を撮影するビデオカメラのビューファインダに適用する場合を説明した。しかしながら、本発明は、静止画像を撮影するビデオカメラ（電子スチルカメラ）のビューファインダにも適用することができる。

【0073】このほかにも、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で種々様々変形実施可能なことは勿論である。

【0074】

【発明の効果】以上詳述したように請求項1, 5記載のビデオカメラの画像表示装置および請求項6, 10記載のビデオカメラの光路伸長装置によれば、画像表示装置を画像表示手段と光路伸長手段とに分け、光路伸長手段

を画像表示手段に着脱自在に取付け可能なように構成したので、肩寄せ用の画像表示装置がカメラ本体に一体的に構成されているENGカメラにも適用することができる。とともに、CRTや接眼レンズといった高価な部品を二重に揃えなくても済むという利点を得られる。

【0075】また、請求項2記載のビデオカメラの画像表示装置および請求項7記載のビデオカメラの光路伸長装置によれば、請求項1記載の装置および請求項6記載の装置において、光路伸長手段を伸縮可能としたので、カメラ本体を上下に回転させるチルト操作を行った場合でも、アイピース部の高さがあまり変わらないようにすることができる。

【0076】また、請求項3, 4記載のビデオカメラの画像表示装置および請求項8, 9記載のビデオカメラの光路伸長装置によれば、請求項2記載の装置および請求項7記載の装置において、画像表示手段から出射される光束を平行光束に変換するようにしたので、光路伸長手段を伸縮しても、像倍率の変化や像のぼけ等が生じないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示す図で、特に、第1の実施の形態の外観構成を示す図である。

【図2】第1の実施の形態の構成を示す図で、特に、第1の実施の形態の光路伸長用の光学系の構成を示す光路図である。

【図3】第1の実施の形態の構成を示す図で、特に、第1の実施の形態の光路伸長用の正立プリズムの構成を示す光路図である。

【図4】第1の実施の形態の構成を示す図で、特に、第1の実施の形態の光路伸長用の鏡筒部の構成を示す図である。

【図5】第1の実施の形態の動作を説明するための図で、特に、第1の実施の形態の光路伸長用の鏡筒部を伸長した状態を示す図である。

【図6】第1の実施の形態の光路伸長用の光学系の光学データを示す図である。

【図7】第1の実施の形態の光路伸長用の光学系の収差を示す図で、特に、リレーレンズの間隔を40mmに設定した場合の収差を示す図である。

【図8】第1の実施の形態の光路伸長用の光学系の収差を示す図で、特に、リレーレンズの間隔を100mmに設定した場合の収差を示す図である。

【図9】第1の実施の形態の光路伸長用の光学系の収差を示す図で、特に、リレーレンズの間隔を160mmに設定した場合の収差を示す図である。

【図10】第1の実施の形態の構成を示す図で、特に、接眼レンズの構成を示す図である。

【図11】第1の実施の形態の接眼レンズの光学データを示す図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態の構成を示す図

で、特に、第2の実施の形態の光路伸長用の光学系の構成を示す光路図である。

【図13】第2の実施の形態の光路伸長用の光学系の光学データを示す図である。

【図14】第2の実施の形態の光路伸長用の光学系の収差を示す図で、特に、リレーレンズの間隔を40mmに設定した場合の収差を示す図である。

【図15】第2の実施の形態の光路伸長用の光学系の収差を示す図で、特に、リレーレンズの間隔を100mmに設定した場合の収差を示す図である。

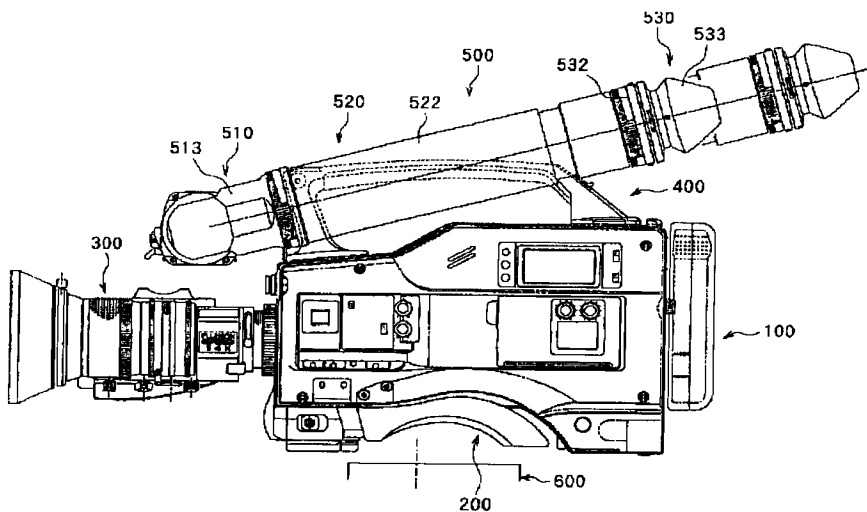
【図16】第2の実施の形態の光路伸長用の光学系の収差を示す図で、特に、リレーレンズの間隔を160mmに設定した場合の収差を示す図である。

【図17】ENGカメラの従来のファインダの外観構成を示す図である。

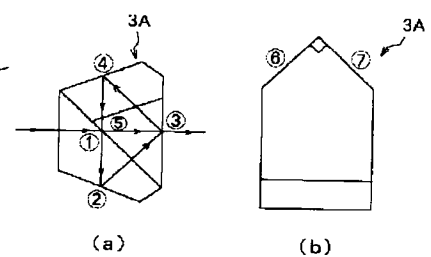
#### 【符号の説明】

100…カメラ本体、200…肩乗せ部、300…撮像光学部、400…把部、500…ビューファインダ、600…三脚、510…画像表示部、520…光路伸長部、530…アイピース部、511…CRT、512…反射鏡、513…CRT収納部、521…光学系、522…鏡筒部、531…接眼レンズ、532…鏡筒、533…保護部、534…取付け部、1A…第1のリレーレンズ、2A…第2のリレーレンズ、3A…正立プリズム、4A…フィールドレンズ、1C…第1の鏡筒、2C…第2の鏡筒、3C…第3の鏡筒、4C…取付け部、5C、6C…突起、7C…アイピース収納部、1a、3a、1b、1c、3c、2d…凸レンズ、2a、2b、2c、1d…凹レンズ

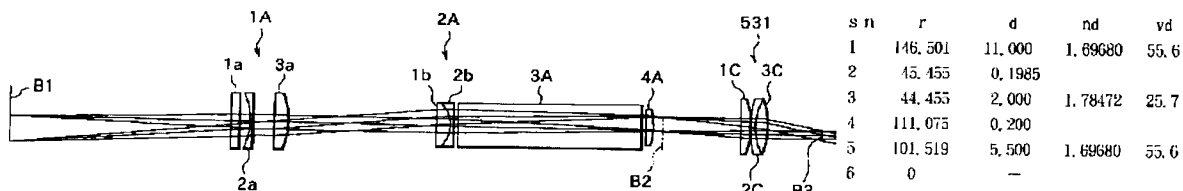
【図1】



【図3】



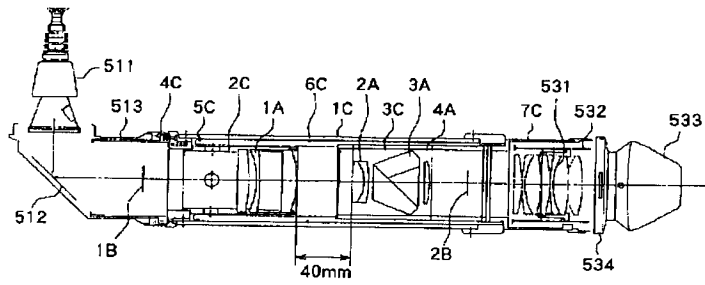
【図2】



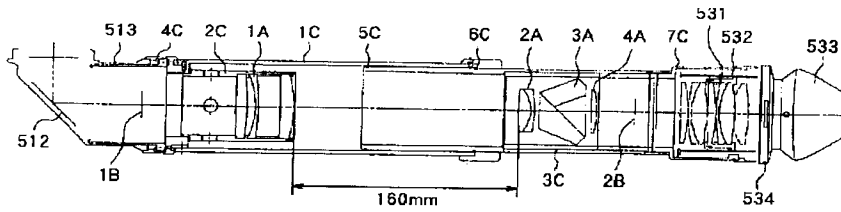
【図11】



【図4】



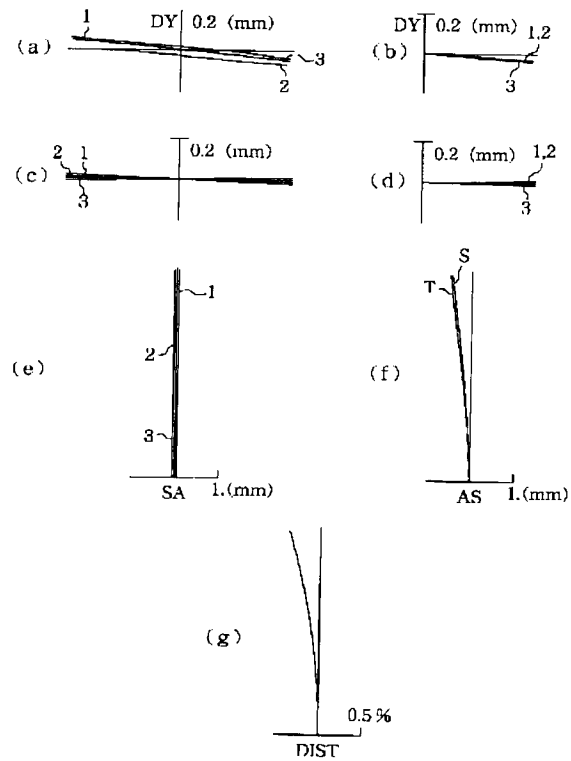
【図5】



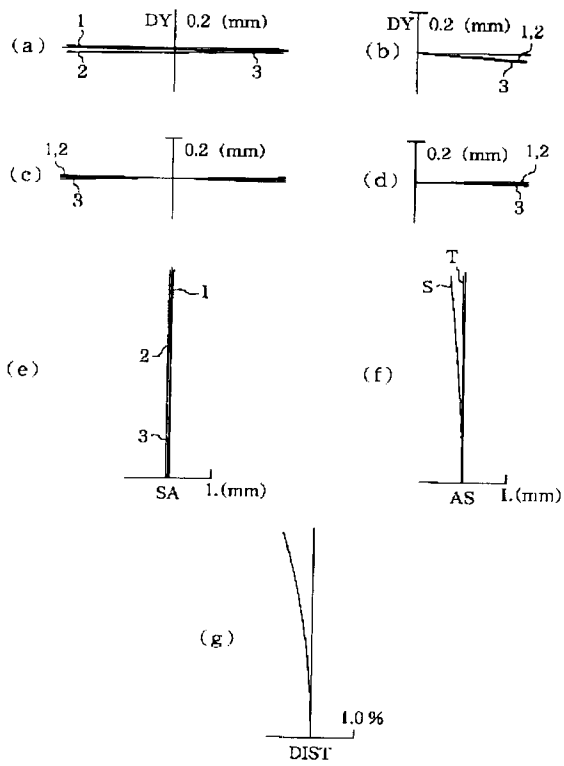
【図6】

	s n	r	d	nd	vd
第1リレーレンズ 1A	1	500.000	8.3497	1.62041	60.3
	2	-152.075	5.4991		
	3	-60.000	2.1473	1.62004	36.3
	4	-190.284	16.000		
	5	-677.599	9.7519	1.62041	60.3
	6	-84.756	可変 (40mm~160mm)		
第2リレーレンズ 2A	7	185.500	8.5000	1.56883	50.0
	8	-26.303	2.7271	1.60342	38.0
	9	-96.583	3.2725		
正立プリズム 3A	10	0	124.7751	1.51633	64.0
	11	0	4.0000		
フィールドレンズ 4A	12	0	3.8000	1.51633	64.0
	13	80.000			

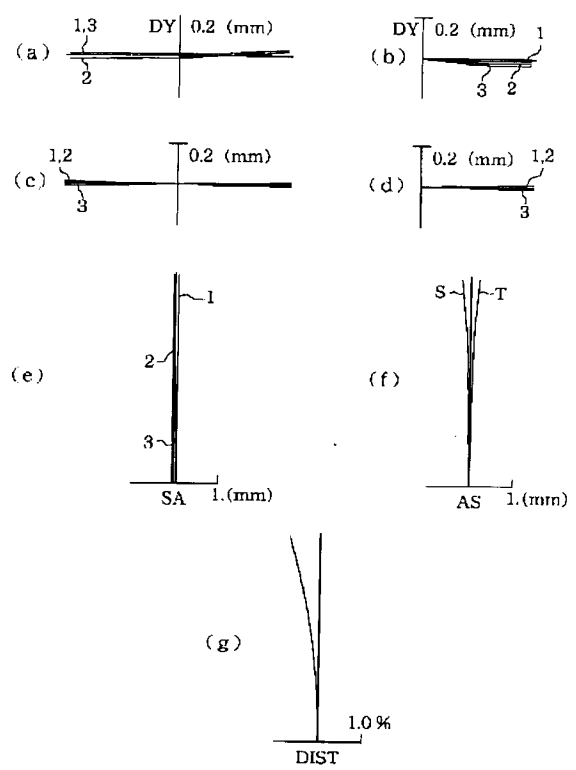
【図7】



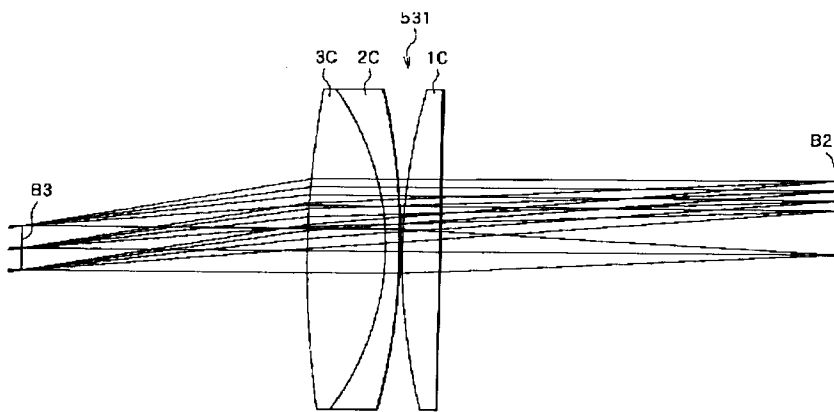
【図8】



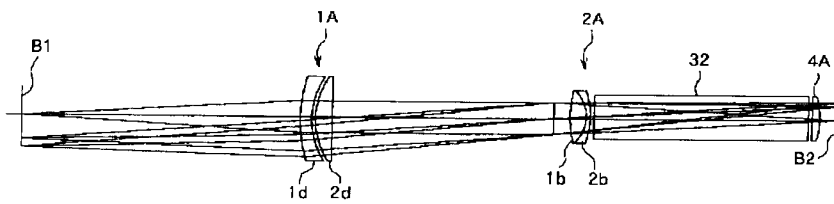
【図9】



【図10】



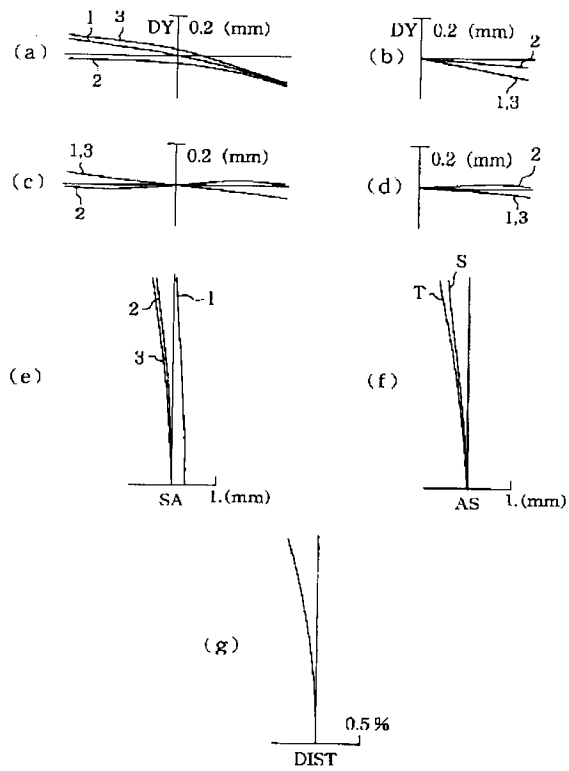
【図12】



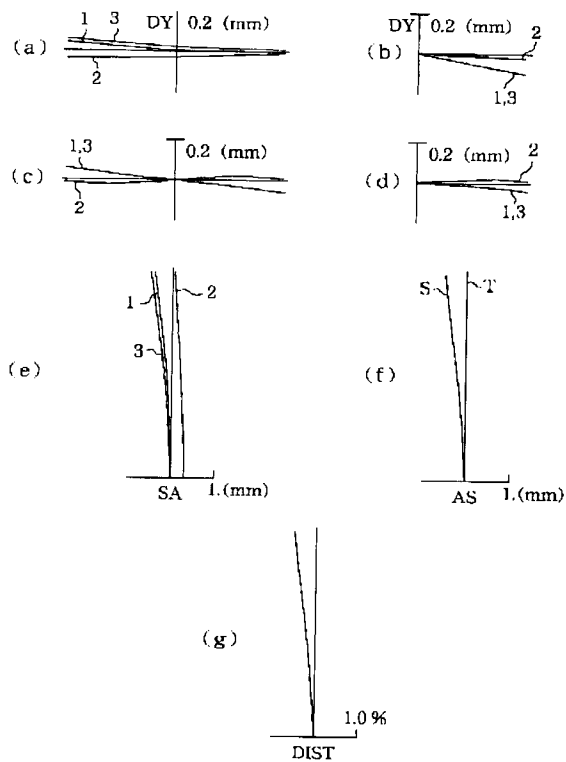
【図13】

	s n	r	d	nd	vd
第1リレーレンズ 1A	1	100.910	5.5000	1.80518	25.4
	2	47.536	2.0000		
	3	50.927	10.000	1.78590	44.2
	4	588.582	可変 (40mm~140mm)		
第2リレーレンズ 2A	5	131.858	10.500	1.56883	56.0
	6	-26.303	2.500	1.60342	38.0
	7	-100.000	3.000		
正立プリズム 3A	8	0	134.0200	1.51633	64.0
	9	0	d		
フィールドレンズ 4A	10	0	3.8000	1.51633	64.0
	11	-80			

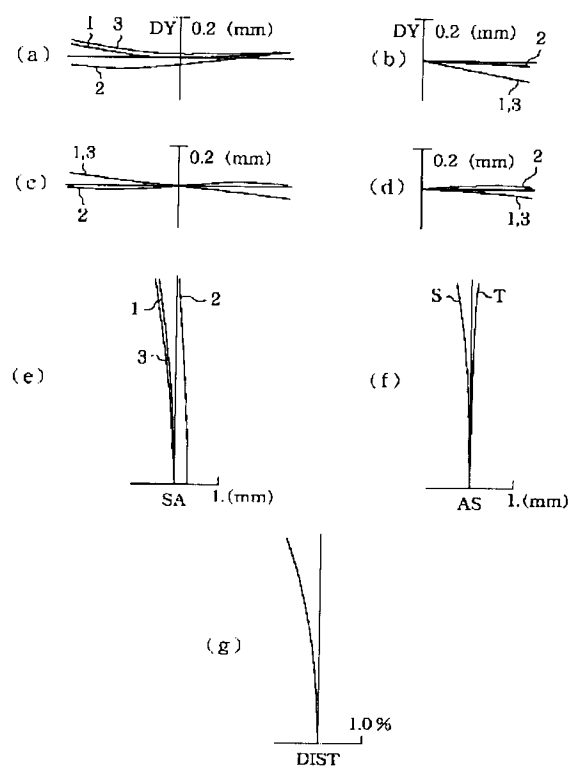
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

